

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-281648

(43)Date of publication of application : 10.10.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 5/20

G09F 9/30

(21)Application number : 2000-098919

(71)Applicant : OPTREX CORP

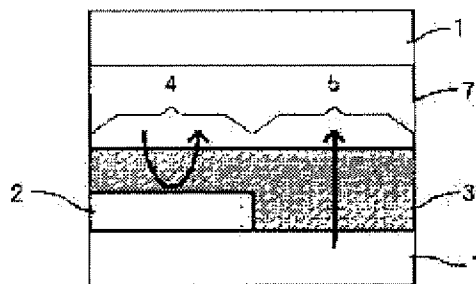
(22)Date of filing : 31.03.2000

(72)Inventor : NAKAGI KENICHI

(54) SEMI-TRANSMISSION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semi-transmission type liquid crystal display panel and a method for manufacturing the display panel in which the appearance of color images is made identical through both regions of the reflection region and the transmission region, by improving the color characteristics in both of the regions and the liquid crystal layer gap in the reflection region and in the transmission region can be maintained uniform.



SOLUTION: The thickness of a color filter layer 3 in the transmission region 5 within a single dot is made larger than the thickness of the color filter layer 3 in the reflection region 4.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## [Claim(s)]

[Claim 1] The transfective type liquid crystal display panel characterized by to have arranged the reflective film and to make the thickness of the color-filter layer of said transparency field large than the thickness of the color-filter layer of said reflective field into 1 dot in the inside of a liquid crystal cell in the transfective type liquid crystal display panel which has the reflective field which comes to form a color-filter layer, and the transparency field which comes to form a color-filter layer, without arranging the reflective film on the reflective film.

[Claim 2] The reflective field which arranges the reflective film and comes to form a color filter layer on the reflective film in 1 dot in the inside of a liquid crystal cell, In the transfective type liquid crystal display panel which has the transparency field which comes to form a color filter layer, without arranging the reflective film So that the color property of the light which is reflected in said reflective field and passes a color filter layer twice, and the color property of the light which passes the color filter layer of said transparency field only once may be in agreement The transfective type liquid crystal display panel characterized by forming the color filter layer of said reflective field and said transparency field in color purity different, respectively.

[Claim 3] The transfective type liquid crystal display panel according to claim 1 or 2 characterized by forming each color filter layer so that the top-face location of the color filter layer of said transparency field and the top-face location of the color filter layer of said reflective field may be in agreement.

[Claim 4] The reflective field which arranges the reflective film and comes to form a color filter layer on the reflective film in 1 dot in the inside of a liquid crystal cell, In the manufacture approach of a transfective type liquid crystal display panel of having the transparency field which comes to form a color filter layer, without arranging the reflective film The manufacture approach of the transfective type liquid crystal display panel characterized by forming the 1st color filter layer only in a transparency field after forming the reflective film, and forming the 2nd color filter layer on said reflective film and said 1st color filter layer after that.

[Claim 5] The reflective field which arranges the reflective film and comes to form a color filter layer on the reflective film in 1 dot in the inside of a liquid crystal cell, In the manufacture approach of a transfective type liquid crystal display panel of having the transparency field which comes to form a color filter layer, without arranging the reflective film The manufacture approach of the transfective type liquid crystal display panel characterized by forming a color filter layer only in either of the transparency fields in which the reflective field or reflective film on the reflective film is not formed after forming the reflective film, and forming a color filter layer in the field of another side after that.

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a transfective type liquid crystal display panel and the manufacture approach of this, especially, arranges the reflective film in 1 dot in the inside of a liquid crystal cell, and relates to the transfective type liquid crystal display panel which has the reflective field which comes to form a color filter layer, and the transparency field which comes to form a color filter layer, without arranging the reflective film on the reflective film, and the manufacture approach of this.

[0002]

[Description of the Prior Art] From the former, the transfective type liquid crystal display panel is used as alphabetic character image display screens, such as a cellular phone. As an example of said transfective type liquid crystal display panel, as shown in drawing 4, some which have the reflective field 4 which arranges the reflective film 2 and comes to form the color filter layer 13 on the reflective film 2, and the transparency field 5 which comes to form the color filter layer 13, without arranging the reflective film 2 are in 1 dot in a liquid crystal cell inside. Here, in 1 dot, the range of the red 1-pixel on display which forms a color picture, green, and one blue color each unit is said.

[0003] And when the back light unit is prepared in the tooth-back side of the reflective film 2 and incidence of the outdoor daylight is enough carried out to such a transreflective type liquid crystal display panel, while reflecting outdoor daylight by the reflective film 2 and displaying a color picture by the reflected light, when the incidence of the outdoor daylight is hard to be carried out, the exposure light from a back light unit is made to penetrate in the color filter layer 13 of the transparency field 5, and it indicates by the color picture.

[0004] Moreover, in order to form the reflective film 2 required for such a color picture display, and the color filter layer 13, the manufacture approach of the common transreflective type liquid crystal display panel used from the former is shown in drawing 5.

[0005] the whole surface on one pair of one transparence substrates 1 of the transparence substrates 1 and 1 with which the manufacture approach of the conventional transreflective type liquid crystal display panel consists of glass or plastic material -- the reflective film 2, such as vacuum deposition, -- forming -- after that -- FOTORISO -- the reflective field 4 where the reflective film 2 has been arranged, and the transparency field 5 where the reflective film 2 is not arranged are formed in 1 dot by carrying out patterning formation of the reflective film 2 by law.

[0006] And as it puts on the top face of the transparence substrate 1 in which the top face of the reflective film 2 and the reflective film 2 of said reflective field 4 are not formed, by a pigment-content powder method etc., spreading of the charge of a photosensitive coloring matter, exposure, and development are repeated, and red, and green and each blue color filter layer 13 are formed. What the color filter layer 13 of the reflective field 4 at this time and the color filter layer 13 of the transparency field 5 are the same thickness, and has the same color purity is formed. And on said color filter layer 13, the protective coat 6 for protection of the color filter layer 13 and smoothing is formed.

[0007] Then, although not illustrated, while forming a transparent electrode on a protective coat 6, after forming a predetermined transparent electrode also in another transparence substrate 1 and forming the orientation control film, respectively, a transreflective type liquid crystal display panel is completed by pouring in liquid crystal 7 for these two transparent electrode substrates into a liquid crystal cell from lamination and a liquid crystal inlet through a sealant.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although the color filter layer 13 will be twice passed in the reflective field 4 in the conventional transreflective type liquid crystal display panel in order to pass the color filter layer 13 again after incident light passes the color filter layer 13 and is reflected by the reflective film 2 Since the light from a back light only passed the color filter layer 13 once in the transparency field 5, compared with the light of the reflective field 4, the color property of the light of the transparency field 5 was inferior, and there was a problem that the appearance of the color picture at the time of transparency will become a light color.

[0009] Even if it sees from the measurement result of the chromaticity shown in Table 2, by the conventional transreflective type liquid crystal display panel, as for this, it turns out that the difference of the chromaticity of the light in the reflective field 4 and the chromaticity of the light in the transparency field 5 is large, and a different tint is presented.

[0010]

[Table 2]

従来の半透過型液晶表示パネルの色度測定結果

	反射領域の色度			透過領域の色度		
	赤(R)	緑(G)	青(B)	赤(R)	緑(G)	青(B)
x	0.526	0.319	0.158	0.419	0.316	0.205
y	0.308	0.407	0.191	0.301	0.363	0.244
Y	26.79	79.54	26.87	43.57	88.69	46.07

[0011] Therefore, although thinking the tint at the time of transparency as important and forming the high color filter layer 13 of color purity is also considered, another problem that the light of the reflective field 4 which passes the color filter layer 13 twice will become dark will arise.

[0012] Furthermore, by the conventional transreflective type liquid crystal display panel, since the liquid crystal layer gap of the reflective field 4 was thin by the thickness of the reflective film 2 compared with the transparency field 5, the problem may have arisen optically. When especially the thickness of the reflective film 2 was thick, there was a possibility that the effect might become remarkable.

[0013] While this invention can make in agreement the appearance of the color picture which was made in view of such a trouble, has improved the color property of a reflective field and a transparency field,

and is displayed through the field of a gap, it aims at offering the transfective type liquid crystal display panel which can hold the liquid crystal layer gap of a reflective field and a transparency field to homogeneity, and the manufacture approach of this.

[0014]

[Means for Solving the Problem] The description of invention which relates to claim 1 in order to attain the purpose mentioned above is that it made thickness of the color filter layer of a transparency field larger than the thickness of the color filter layer of a reflective field. And since the distance of the color filter layer which light penetrates in a transparency field by having adopted such a configuration becomes close to the distance of the color filter layer which reflects in a reflective field and light passes, the color property of the color picture displayed through both fields can be made to approximate.

[0015] Moreover, the description of invention concerning claim 2 is that it formed the color filter layer of said reflective field and said transparency field in color purity different, respectively so that the color property of the light which is reflected in a reflective field and passes a color filter layer twice, and the color property of the light which passes the color filter layer of a transparency field only once may be in agreement. And the color property of the color filter layer of for example, a reflective field is formed in the optimal condition by having adopted such a configuration, and since the color purity of the color filter layer of a transparency field is set up so that it may be in agreement with this, the color property of the light of a reflective field and the color property of the light of a transparency field can be made certainly in agreement.

[0016] Moreover, the description of invention concerning claim 3 is that it formed each color filter layer so that the top-face location of the color filter layer of said transparency field and the top-face location of the color filter layer of said reflective field might be in agreement in claim 1 or claim 2. And while being able to make in agreement the color property of the light of a reflective field, and the color property of the light of a transparency field by having adopted such a configuration, the liquid crystal layer gap of a reflective field and a transparency field can be further held to homogeneity.

[0017] Moreover, the description of invention concerning claim 4 is that forms the 1st color filter layer only in a transparency field after forming the reflective film, and it formed the 2nd color filter layer on said reflective film and said 1st color filter layer after that. And since it can bring close to the distance of the color filter layer which the distance of the color filter layer which light penetrates in a transparency field by having adopted such an approach reflects in a reflective field, and light passes by the thickness of the 1st color filter layer, the color property of the color picture displayed through both fields can be made to approximate.

[0018] Moreover, the description of invention concerning claim 5 is that forms a color filter layer only in either of the transparency fields in which the reflective field or reflective film on the reflective film is not formed after forming the reflective film, and it formed the color filter layer in the field of another side after that. And since the color filter layer in a reflective field and a transparency field is formed in a respectively separate process by having adopted such an approach, the thickness and the color property of a color filter layer can be suitably adjusted so that the color property of the light in both fields may be in agreement.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt which shows this invention to a drawing explains.

[0020] Drawing 1 is what showed an example of the operation gestalt of the transfective type liquid crystal display panel concerning this invention, arranges the reflective film 2 in 1 dot in the inside of a liquid crystal cell on the top face of the transparence substrate 1, and has the reflective field 4 which comes to form the color-filter layer 3 on the reflective film 2, and the transparency field 5 which come to form the color-filter layer 3 in the top face of the transparence substrate 1, without arranging the reflective film 2. And with this operation gestalt, it is formed so that the thickness of the color filter layer 3 of said transparency field 5 may become larger than the thickness of the color filter layer 3 of said reflective field 4.

[0021] The thickness of the color filter layer 3 of said transparency field 5 is set as arbitration so that the color property of the light which passes the color filter layer 3 twice in the reflective field 4, and the color property of the light which passes the color filter layer 3 once in the transparency field 5 may be made to approximate at least. For example, if the thickness of the color filter layer 3 of said transparency field 5 is formed the twice [ about ] of the thickness of the color filter layer 3 of the reflective field 4 when the color purity of the color filter layer 3 is equal, the distance of the color filter layer 3 which light passes in both fields becomes equal, and the color property of those light is in agreement.

[0022] Moreover, even if it does not make thickness of the color filter layer 3 of the transparency field 5

into twice the thickness of the color filter layer 3 of the reflective field 4, the color property of the light which passes through the transparency field 5 and the reflective field 4 can be made in agreement by adjusting the color purity of the color filter layer 3 of the transparency field 5. for example, when the distance of the color filter layer 3 which light passes in the transparency field 5 is 1/2 of the distance of the color filter layer 3 which light passes in the reflective field 4 What is necessary is to raise the color filter layer 3 of the transparency field 5 to twice as many color purity as the color filter layer 3 of the reflective field 4, and just to form it, and Conversely, the distance of the color filter layer 3 which the light of the transparency field 5 passes should just make low color purity of the color filter layer 3 of the transparency field 5 compared with the thing of the reflective field 4, when long compared with the reflective field 4.

[0023] It is formed so that the top-face location of the color filter layer 3 of the transparency field 5 and the top-face location of the color filter layer 3 of the reflective field 4 may be in agreement, and the liquid crystal layer gap of the transparency field 5 and the reflective field 4 is made not only making in agreement the color property of the light in the transparency field 5 and the reflective field 4 but to hold to homogeneity in this operation gestalt, as shown in drawing 1 . By this, since the distance of the color filter layer 3 which light passes in the transparency field 5 has come to be long by the thickness of the reflective film 2 compared with the conventional thing, the color property of the light of the transparency field 5 will approximate only the part to the color property of the light of the reflective field 4. What is necessary is just to adjust so that the color purity of the color filter layer 3 of the transparency field 5 may be raised compared with the reflective field 4 when the difference of the color property in each field is large.

[0024] The result of having measured the chromaticity property of the transparency field 5 in the transreflective type liquid crystal display panel of this operation gestalt and the reflective field 4 here is shown in Table 1. Illuminant C is used in this chromaticity measurement trial.

[0025]

[Table 1]

本実施形態の半透過型液晶表示パネルの色度測定結果

	反射領域の色度			透過領域の色度		
	赤 (R)	緑 (G)	青 (B)	赤 (R)	緑 (G)	青 (B)
x	0.523	0.320	0.160	0.530	0.321	0.140
y	0.305	0.404	0.190	0.300	0.409	0.188
Y	26.00	79.62	26.50	25.00	78.32	26.30

[0026] As shown in Table 1, by the transreflective type liquid crystal display panel of this operation gestalt, the difference of the color property of the light in the reflective field 4 and the transparency field 5 was almost lost, and by the time it was mostly in agreement, it will have been improved.

[0027] According to this operation gestalt, therefore, by having thickened thickness of the color filter layer 3 in the transparency field 5 Since the distance of the color filter layer 3 which light penetrates only once in the transparency field 5 becomes close to the distance of the color filter layer 3 which reflects in the reflective field 4 and light passes twice, The tint of the color picture which the color property of the color picture displayed through both fields can be made in agreement, is made to pass through both fields, and is displayed can be improved, and the color picture of high quality can be obtained.

[0028] In this case, a color property can be made in agreement even if it uses the thing same as color purity of the color filter layer 3 which will form it in both fields if the thickness of the color filter layer 3 of the transparency field 5 is formed the twice [ about ] of the thickness of the color filter layer 3 of the reflective field 4.

[0029] Moreover, if the color purity of the color filter layer 3 of the transparency field 5 is adjusted suitably, the difference of the distance of the color filter layer 3 which light passes in the transparency field 5 and the reflective field 4 can be offset, and thickness of the color filter layer 3 of the transparency field 5 cannot be enlarged too much specially.

[0030] Furthermore, if it is made to make in agreement the top-face location of the color filter layer 3 in the transparency field 5 and the reflective field 4, the liquid crystal layer gap of the reflective field 4 and the transparency field 5 can be held to homogeneity.

[0031] Below, an example of the operation gestalt of the manufacture approach of the transreflective type liquid crystal display panel of this invention is explained as the 1st operation gestalt and the 2nd operation gestalt.

[0032] The manufacture approach of the transreflective type liquid crystal display panel of a \*\*\*\* 1

operation gestalt forms first the part by which the reflective film 2 is arranged, and the part which is not arranged on the transparence substrate 1, and makes it the reflective field 4 and the transparency field 5, respectively. Then, in the transparency field 5 in which the reflective film 2 is not formed, 1st color filter layer 3a is formed, and 2nd color filter layer 3b is formed after that on said reflective film 2 and said 1st color filter layer 3a. The color purity of said 1st color filter layer 3a and 2nd color filter layer 3b may form the same thing, and you may make it form a different thing.

[0033] The more concrete example 1 is explained about the manufacture approach of the transfective type liquid crystal display panel of such a 1st operation gestalt, referring to drawing 2.

[0034] First, the manufacture approach of the transfective type liquid crystal display panel of an example 1 performs color adjustment of the charge of a coloring matter beforehand in order to use 1st color filter layer 3a as a color tone ready layer. With this operation gestalt, compared with color filter layer 3b, the thickness of the reflective film 2 in the reflective field 4 adjusts so that the color purity of 1st color filter layer 3a may become high, since it is thin. and the reflective film 2 which consists of an aluminum ingredient by vacuum deposition or the spatter the whole surface on the transparence substrate 1 which consists of a glass ingredient or plastic material -- 0.2-micrometer thickness -- forming -- FOTORISO -- the reflective film 2 of the part which carries out patterning by law and which is made into the transparency field 5 is etched. This forms the reflective field 4 equipped with the reflective film 2, and the transparency field 5 which is not equipped with the reflective film 2 in 1 dot.

[0035] Then, by a pigment-content powder method etc., spreading of the charge of a photosensitive coloring matter, exposure, and development are repeated, and 1st color filter layer 3a is formed in the transparency field 5 by 0.2 micrometers of the same thickness as said reflective film 2 about each color of red, green, and blue.

[0036] Then, by a pigment-content powder method etc., spreading of the charge of a photosensitive coloring matter, exposure, and development are repeated to the transparency field 5 without the reflective film 4 and the reflective film 2 on said reflective film 2, and color filter layer 3b of the 2nd layer is formed in it by the thickness of 0.8 micrometers.

[0037] And on 2nd color filter layer 3b, while protecting this color filter layer 3b from the damage when forming a transparent electrode, in order to graduate, a protective coat 6 is formed.

[0038] Then, although not illustrated, while forming a transparent electrode on a protective coat 6 Form a transparent electrode in a predetermined location also at the transparence substrate 1 with which a color filter is not formed, form the orientation control film, respectively, and while a sealant divides a panel through a spacer in lamination and a predetermined location, two transparent electrode substrates A liquid crystal display panel is completed by pouring in and closing liquid crystal 7 in a liquid crystal cell from the liquid crystal inlet by which opening was carried out. Then, a polarizing plate is attached and a back light unit is further attached in the back location of the transparence substrate 1.

[0039] Therefore, since 1st color filter layer 3a is formed in the transparency field 5 as a color tone ready layer, while being able to make the color property of the light in the transparency field 5 easily in agreement with the color property of the light in the reflective field 4 according to \*\*\*\* 1 example The top-face location of color filter layer 3b of the transparency field 5 and the reflective field 4 can be made in agreement, and a liquid crystal layer gap can be equalized.

[0040] Below, the 2nd operation gestalt of the manufacture approach of the transfective type liquid crystal display panel of this invention is explained.

[0041] The manufacture approach of the transfective type liquid crystal display panel of a \*\*\*\* 2 operation gestalt forms the part by which the reflective film 2 is arranged, and the part which is not arranged on the transparence substrate 1, and makes it the reflective field 4 and the transparency field 5, respectively. Then, the color filter layers 3c and 3d are formed only in either of the transparency fields 5 in which the reflective field 4 or the reflective film 2 on said reflective film 2 is not formed. Even if the same, it is good, and each color filter layers [ 3c and 3d ] color purity may be made to differ at this time. Then, the color filter layers 3c and 3d are formed in the field of another side in which the color filter layers 3c and 3d are not formed yet.

[0042] The more concrete example 2 is explained about the manufacture approach of the transfective type liquid crystal display panel of such a 2nd operation gestalt, referring to drawing 3.

[0043] First, if the manufacture approach of the transfective type liquid crystal display panel of this example 2 needs color adjustment about color filter layer 3c formed in the transparency field 5, it will perform color adjustment of the charge of a coloring matter beforehand.

[0044] and the reflective film 2 which consists of an aluminum ingredient by vacuum deposition or the spatter the whole surface on the transparence substrate 1 which consists of a glass ingredient or plastic material -- 0.2-micrometer thickness -- forming -- FOTORISO -- the reflective film 2 of the part which

carries out patterning by law and which is made into the transparency field 5 is etched. This forms the reflective field 4 equipped with the reflective film 2, and the transparency field 5 which is not equipped with the reflective film 2 in 1 dot.

[0045] Then, by a pigment-content powder method etc., spreading of the charge of a photosensitive coloring matter, exposure, and development are repeated, and color filter layer 3c is formed in the transparency field 5 by 1.0 micrometers about each color of red, green, and blue.

[0046] Then, 3d of 0.8-micrometer color filter layers is formed on the reflective film 2 of the reflective field 4, and the top-face location of color filter layer 3c of the transparency field 5 is made in agreement by the same approach.

[0047] And a protective coat 6 is formed on 3d of color filter layers of the transparency field 5 and the reflective field 4. Then, a liquid crystal display panel is completed through the same process as an example 1.

[0048] Therefore, since 3d is formed in color filter layer 3c in the reflective field 4 and the transparency field 5, and a respectively separate process, while it can adjust suitably color filter layers [ 3c and 3d ] thickness and a color property so that the color property of the light in both fields may be in agreement, and being able to make a color picture display in agreement according to this example 2, a liquid crystal layer gap can be equalized.

[0049] In addition, this invention is not limited to the gestalt of operation mentioned above, and various modification is possible for it if needed.

[0050]

[Effect of the Invention] Since the distance of the color filter layer which light penetrates in a transparency field can be brought close to the distance of the color filter layer which light passes in a reflective field according to invention concerning claim 1 as explained above, the color property of the color picture displayed through both fields can be made to be able to approximate, and the tint of a color picture can be made to improve.

[0051] Moreover, since the color purity of the color filter layer of a reflective field and a transparency field can be set as arbitration, the color property of the color filter layer of both fields can be made certainly in agreement in the optimal condition according to invention concerning claim 2.

[0052] Moreover, according to invention concerning claim 3, in addition to the effect of the invention concerning claim 1 or claim 2, the liquid crystal layer gap of a reflective field and a transparency field can be held to homogeneity.

[0053] Moreover, since it can bring close to the distance of the color filter layer which the distance of the color filter layer which light penetrates in a transparency field reflects in a reflective field, and light passes by the thickness of the 1st color filter layer, the color property of the color picture displayed through both fields can be made to approximate according to invention concerning claim 4.

[0054] Moreover, according to invention concerning claim 5, the thickness and the color property of a color filter layer can be suitably adjusted so that the color property of the light in both fields may be in agreement.

#### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the structure of the color filter layer of the transfective type liquid crystal display panel concerning this invention

[Drawing 2] Process drawing which omitted the part which shows the example 1 of the manufacture approach of the transfective type liquid crystal display panel concerning this invention

[Drawing 3] Process drawing which omitted the part which shows the example 2 of the manufacture approach of the transfective type liquid crystal display panel concerning this invention

[Drawing 4] Drawing showing the structure of the color filter layer of the conventional transfective type liquid crystal display panel

[Drawing 5] Process drawing which omitted the part which shows the manufacture approach of the conventional liquid crystal display panel

[Description of Notations]

1 Transparence Substrate

2 Reflective Film

3 Color Filter Layer

3a The 1st color filter layer

3b The 2nd color filter layer

3c The color filter layer by the side of a transparency field



3d Color filter layer by the side of a reflective field  
4 Reflective Field  
5 Transparency Field

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-281648

(P2001-281648A)

(43) 公開日 平成13年10月10日 (2001. 10. 10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーム* (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 0 5 5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 4 8 5 2 0 2 H 0 9 1
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/30	3 4 9	G 0 9 F 9/30	3 4 9 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-98919 (P2000-98919)

(22) 出願日 平成12年3月31日 (2000. 3. 31)

(71) 出願人 000103747

オプトレックス株式会社

東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号

(72) 発明者 中木 謙一

東京都荒川区東日暮里5丁目7番18号

オプトレックス株式会社内

(74) 代理人 100081282

弁理士 中尾 俊輔 (外2名)

Fターム(参考) 2H048 BA45 BA48 BB02 BB07 BB08

BB44

2H091 FA03Y FA14Y FA41Z FB04

FC10 FD04 FD23 FD24 LA15

5C094 AA08 BA43 EA05 EB02 ED02

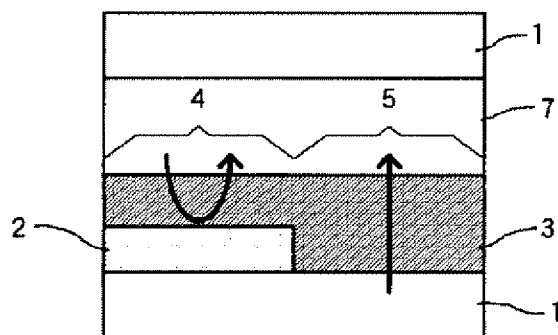
ED11 HA08

(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示パネルおよびこれの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 反射領域と透過領域との色特性を改善していずれの領域を経て表示されるカラー画像の見栄えを一致させることができるとともに、反射領域および透過領域の液晶層ギャップを均一に保持することができる半透過型液晶表示パネルおよびこれの製造方法を提供すること。

【解決手段】 1ドット内における透過領域5のカラーフィルタ層3の厚さを反射領域4のカラーフィルタ層3の厚さよりも大きくした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶セルの内面における1ドット内に、反射膜を配置してその反射膜上にカラーフィルタ層を形成してなる反射領域と、反射膜を配置せずにカラーフィルタ層を形成してなる透過領域とを有する半透過型液晶表示パネルにおいて、前記透過領域のカラーフィルタ層の厚さを前記反射領域のカラーフィルタ層の厚さよりも大きくしたことを特徴とする半透過型液晶表示パネル。

【請求項2】 液晶セルの内面における1ドット内に、反射膜を配置してその反射膜上にカラーフィルタ層を形成してなる反射領域と、反射膜を配置せずにカラーフィルタ層を形成してなる透過領域とを有する半透過型液晶表示パネルにおいて、前記反射領域で反射されてカラーフィルタ層を2度通過する光の色特性と、前記透過領域のカラーフィルタ層を1度だけ通過する光の色特性とが一致するように、前記反射領域および前記透過領域のカラーフィルタ層をそれぞれ異なる色純度に形成したことを特徴とする半透過型液晶表示パネル。

【請求項3】 前記透過領域のカラーフィルタ層の上面位置と、前記反射領域のカラーフィルタ層の上面位置とが一致するように各カラーフィルタ層を形成したことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項4】 液晶セルの内面における1ドット内に、反射膜を配置してその反射膜上にカラーフィルタ層を形成してなる反射領域と、反射膜を配置せずにカラーフィルタ層を形成してなる透過領域とを有する半透過型液晶表示パネルの製造方法において、反射膜を形成した後に透過領域にのみ第1のカラーフィルタ層を形成し、その後前記反射膜および前記第1カラーフィルタ層の上に第2のカラーフィルタ層を形成するようにしたことを特徴とする半透過型液晶表示パネルの製造方法。

【請求項5】 液晶セルの内面における1ドット内に、反射膜を配置してその反射膜上にカラーフィルタ層を形成してなる反射領域と、反射膜を配置せずにカラーフィルタ層を形成してなる透過領域とを有する半透過型液晶表示パネルの製造方法において、反射膜を形成した後に、その反射膜上の反射領域または反射膜が形成されていない透過領域のいずれか一方にのみカラーフィルタ層を形成し、その後他方の領域にカラーフィルタ層を形成するようにしたことを特徴とする半透過型液晶表示パネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半透過型液晶表示パネルおよびこれの製造方法に係り、特に、液晶セルの内面における1ドット内に、反射膜を配置してその反射膜上にカラーフィルタ層を形成してなる反射領域と、反射膜を配置せずにカラーフィルタ層を形成してなる透過領域とを有する半透過型液晶表示パネルおよびこれの製

造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、携帯電話等の文字画像表示画面として半透過型の液晶表示パネルが用いられている。前記半透過型液晶表示パネルの一例として、図4に示すように、液晶セル内面における1ドット内に、反射膜2を配置してその反射膜2上にカラーフィルタ層13を形成してなる反射領域4と、反射膜2を配置せずにカラーフィルタ層13を形成してなる透過領域5とを有するものがある。ここで、1ドット内とは、カラー画像を形成する1画素表示中における赤、緑、青の各1色単位の範囲をいう。

【0003】そして、このような半透過型液晶表示パネルには、反射膜2の背面側にバックライトユニットが設けられており、外光が十分入射される場合には外光を反射膜2で反射させてその反射光によりカラー画像を表示するとともに、外光が入射されにくい場合等にはバックライトユニットからの照射光を透過領域5のカラーフィルタ層13で透過させてカラー画像表示するようになっている。

【0004】また、そのようなカラー画像表示に必要な反射膜2およびカラーフィルタ層13を形成するために、従来から用いられている一般的な半透過型液晶表示パネルの製造方法を図5に示す。

【0005】従来の半透過型液晶表示パネルの製造方法は、ガラスやプラスチック材料からなる1対の透明基板1、1の一方の透明基板1上の全面に蒸着法など反射膜2を形成し、その後フォトリソ法により反射膜2をパターンニング形成することにより、1ドット内に反射膜2が配置された反射領域4と反射膜2が配置されていない透過領域5とを形成する。

【0006】そして、前記反射領域4の反射膜2の上面および反射膜2が形成されていない透明基板1の上面に重ねるようにして顔料分散法等により、感光性着色材料の塗布、露光、現像を繰り返して、赤、緑および青の各カラーフィルタ層13を形成するようになっていた。このときの反射領域4のカラーフィルタ層13と、透過領域5のカラーフィルタ層13とは、同一の厚さであって同一の色純度を有するものが形成されるようになっていた。そして、前記カラーフィルタ層13の上にはカラーフィルタ層13の保護および平滑化のための保護膜6を形成するようになっていた。

【0007】その後、図示しないが、保護膜6上に透明電極を形成するとともに、もう一方の透明基板1にも所定の透明電極を形成し、それぞれ配向制御膜を形成してからそれら2枚の透明電極基板をシール材を介して貼り合わせ、液晶注入口から液晶セル内に液晶7を注入することにより半透過型液晶表示パネルを完成させるようになっていた。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の半透過型液晶表示パネルにおいては、反射領域4では入射光がカラーフィルタ層13を通過して反射膜2で反射された後に再びカラーフィルタ層13を通過するためカラーフィルタ層13を2度通過することになるが、透過領域5ではバックライトからの光がカラーフィルタ層13を1度通過するだけなので、反射領域4の光に比べて透過領域5の光の色特性が劣ってしまい、透過時のカラー画像の見栄えが淡い色になってしまうという問題がある\*

従来の半透過型液晶表示パネルの色度測定結果

	反射領域の色度			透過領域の色度		
	赤(R)	緑(G)	青(B)	赤(R)	緑(G)	青(B)
x	0.526	0.319	0.158	0.419	0.316	0.205
y	0.308	0.407	0.191	0.301	0.363	0.244
Y	26.79	79.54	26.87	43.57	88.69	46.07

【0011】そのため、透過時の色味を重視して色純度の高いカラーフィルタ層13を形成することも考えられるが、そのカラーフィルタ層13を2度通過する反射領域4の光が暗くなってしまうという別の問題が生じてしまう。

【0012】さらに、従来の半透過型液晶表示パネルでは、反射領域4の液晶層ギャップが透過領域5に比べてその反射膜2の膜厚分だけ薄くなっているため、光学的に問題が生じる可能性があった。特に反射膜2の膜厚が厚い場合にはその影響が顕著となるおそれがあった。

【0013】本発明はこのような問題点を鑑みてなされたもので、反射領域と透過領域との色特性を改善していずれの領域を経て表示されるカラー画像の見栄えを一致させることができるとともに、反射領域および透過領域の液晶層ギャップを均一に保持することができる半透過型液晶表示パネルおよびこれの製造方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するため請求項1に係る発明の特徴は、透過領域のカラーフィルタ層の厚さを反射領域のカラーフィルタ層の厚さよりも大きくした点にある。そして、このような構成を採用したことにより、透過領域において光が透過するカラーフィルタ層の距離が、反射領域において反射して光が通過するカラーフィルタ層の距離に近くなるため、両領域を経て表示されるカラー画像の色特性を近似させることができる。

【0015】また、請求項2に係る発明の特徴は、反射領域で反射されてカラーフィルタ層を2度通過する光の色特性と、透過領域のカラーフィルタ層を1度だけ通過する光の色特性とが一致するように、前記反射領域および前記透過領域のカラーフィルタ層をそれぞれ異なる色純度に形成した点にある。そして、このような構成を採用したことにより、例えば反射領域のカラーフィルタ層

＊った。

【0009】これは、表2に示す色度の測定結果から見ても、従来の半透過型液晶表示パネルでは、反射領域4における光の色度と透過領域5における光の色度との差が大きくなっており、異なる色味を呈していることがわかる。

【0010】

【表2】

の色特性を最適な状態に形成し、これに一致するように透過領域のカラーフィルタ層の色純度を設定するため、反射領域の光の色特性と透過領域の光の色特性とを確実に一致させることができる。

【0016】また、請求項3に係る発明の特徴は、請求項1または請求項2において、前記透過領域のカラーフィルタ層の上面位置と、前記反射領域のカラーフィルタ層の上面位置とが一致するように各カラーフィルタ層を形成した点にある。そして、このような構成を採用したことにより、反射領域の光の色特性と透過領域の光の色特性とを一致させることができるとともに、さらに反射領域および透過領域の液晶層ギャップを均一に保持することができる。

【0017】また、請求項4に係る発明の特徴は、反射膜を形成した後に透過領域にのみ第1のカラーフィルタ層を形成し、その後に前記反射膜および前記第1カラーフィルタ層の上に第2のカラーフィルタ層を形成するようにした点にある。そして、このような方法を採用したことにより、透過領域において光が透過するカラーフィルタ層の距離が、反射領域において反射して光が通過するカラーフィルタ層の距離に、第1カラーフィルタ層の厚さ分だけ近づけることができるため、両領域を経て表示されるカラー画像の色特性を近似させることができる。

【0018】また、請求項5に係る発明の特徴は、反射膜を形成した後に、その反射膜上の反射領域または反射膜が形成されていない透過領域のいずれか一方にのみカラーフィルタ層を形成し、その後に他方の領域にカラーフィルタ層を形成するようにした点にある。そして、このような方法を採用したことにより、反射領域および透過領域におけるカラーフィルタ層をそれぞれ別個の過程において形成するため、両領域での光の色特性が一致するようにカラーフィルタ層の厚さや色特性を適当に調整することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に示す実施形態により説明する。

【0020】図1は、本発明に係る半透過型液晶表示パネルの実施形態の一例を示したもので、液晶セルの内面における1ドット内において、透明基板1の上面に反射膜2を配置してその反射膜2上にカラーフィルタ層3を形成してなる反射領域4と、透明基板1の上面に反射膜2を配置せずにカラーフィルタ層3を形成してなる透過領域5とを有している。そして、本実施形態では、前記透過領域5のカラーフィルタ層3の厚さが前記反射領域4のカラーフィルタ層3の厚さよりも大きくなるように形成されている。

【0021】前記透過領域5のカラーフィルタ層3の厚さは、反射領域4においてカラーフィルタ層3を2度通過する光の色特性と、透過領域5においてカラーフィルタ層3を1度通過する光の色特性とを少なくとも近似させるように任意に設定される。例えば、カラーフィルタ層3の色純度が等しい場合には、前記透過領域5のカラーフィルタ層3の厚さを反射領域4のカラーフィルタ層3の厚さの約2倍に形成すれば、両領域において光が通過するカラーフィルタ層3の距離が等しくなり、それらの光の色特性は一致する。

【0022】また、透過領域5のカラーフィルタ層3の厚さを反射領域4のカラーフィルタ層3の厚さの2倍としなくても、透過領域5のカラーフィルタ層3の色純度を調整することで透過領域5および反射領域4を通過する光の色特性を一致させることができる。例えば、透過\*

本実施形態の半透過型液晶表示パネルの色度測定結果

	反射領域の色度			透過領域の色度		
	赤(R)	緑(G)	青(B)	赤(R)	緑(G)	青(B)
x	0.523	0.320	0.160	0.530	0.321	0.140
y	0.305	0.404	0.190	0.300	0.409	0.188
Y	28.00	79.62	26.50	25.00	78.32	26.30

【0026】表1に示すように、本実施形態の半透過型液晶表示パネルでは、反射領域4および透過領域5における光の色特性の差がほとんどなくなり、ほぼ一致するまでに改善された。

【0027】したがって、本実施形態によれば、透過領域5におけるカラーフィルタ層3の厚さを厚くしたことにより、透過領域5において光が1度だけ透過するカラーフィルタ層3の距離が、反射領域4において反射して光が2度通過するカラーフィルタ層3の距離に近くなるため、両領域を経て表示されるカラー画像の色特性を一致させることができ、両領域を通過させて表示するカラー画像の色味を改善して高品質のカラー画像を得ることができる。

【0028】この場合、透過領域5のカラーフィルタ層3の厚さを、反射領域4のカラーフィルタ層3の厚さの

\*領域5において光が通過するカラーフィルタ層3の距離が、反射領域4において光が通過するカラーフィルタ層3の距離の2分の1である場合には、透過領域5のカラーフィルタ層3を反射領域4のカラーフィルタ層3の2倍の色純度に高めて形成すればよいし、逆に透過領域5の光が通過するカラーフィルタ層3の距離が反射領域4に比べて長い場合には、透過領域5のカラーフィルタ層3の色純度を反射領域4のものに比べて低くすればよい。

【0023】本実施形態においては、図1に示すように、透過領域5のカラーフィルタ層3の上面位置と、反射領域4のカラーフィルタ層3の上面位置とが一致するように形成されており、透過領域5および反射領域4における光の色特性を一致させるだけでなく、透過領域5および反射領域4の液晶層ギャップをも均一に保持させている。これにより、透過領域5において光が通過するカラーフィルタ層3の距離が、従来のものに比べて反射膜2の膜厚分長くなっているため、その分だけ透過領域5の光の色特性が、反射領域4の光の色特性に近似することになる。もし、各領域での色特性の差が大きい場合には、透過領域5のカラーフィルタ層3の色純度を反射領域4に比べて高めるように調整すればよい。

【0024】ここで、本実施形態の半透過型液晶表示パネルにおける透過領域5および反射領域4の色度特性の測定を行った結果を表1に示す。この色度測定試験では、C光源を使用している。

【0025】

【表1】

約2倍に形成すれば、両領域に形成するカラーフィルタ層3の色純度として同一のものを用いても、色特性を一致させることができる。

【0029】また、透過領域5のカラーフィルタ層3の色純度を適当に調整すれば、透過領域5と反射領域4とにおいて光が通過するカラーフィルタ層3の距離の差を相殺することができ、特別に透過領域5のカラーフィルタ層3の厚さを大きくし過ぎないようにできる。

【0030】さらに、透過領域5および反射領域4におけるカラーフィルタ層3の上面位置を一致させるようにすれば、反射領域4および透過領域5の液晶層ギャップを均一に保持することができる。

【0031】つぎに、本発明の半透過型液晶表示パネルの製造方法の実施形態の一例について第1実施形態および第2実施形態として説明する。

【0032】本第1実施形態の半透過型液晶表示パネルの製造方法は、まず、透明基板1の上に反射膜2が配置されている部分と配置されていない部分とを形成し、それぞれ反射領域4と透過領域5とする。続いて反射膜2が形成されていない透過領域5において第1のカラーフィルタ層3aを形成し、その後前記反射膜2および前記第1カラーフィルタ層3aの上に第2のカラーフィルタ層3bを形成する。前記第1カラーフィルタ層3aと第2カラーフィルタ層3bとの色純度は同じものを形成してもよいし、異なるものを形成するようにしてもよい。

【0033】このような第1実施形態の半透過型液晶表示パネルの製造方法について、より具体的な実施例1を図2を参照しつつ説明する。

【0034】実施例1の半透過型液晶表示パネルの製造方法は、まず、第1カラーフィルタ層3aを色調整層として用いるため、あらかじめ着色材料の色調整を行っておく。本実施形態では、反射領域4における反射膜2の膜厚がカラーフィルタ層3bに比べて薄いので、第1カラーフィルタ層3aの色純度が高くなるように調整しておく。そして、ガラス材料またはプラスチック材料からなる透明基板1上の全面に蒸着法あるいはスパッタ法等によりアルミ材料からなる反射膜2を0.2μmの膜厚に形成し、フォトリソ法によりパターンニングして透過領域5とする部分の反射膜2をエッチングする。これにより1ドット内に反射膜2を備えた反射領域4と反射膜2を備えない透過領域5とを形成する。

【0035】続いて、顔料分散法などにより、感光性着色材料の塗布、露光、現像を繰り返し、透過領域5に赤、緑、青の各色について第1カラーフィルタ層3aを前記反射膜2と同じ膜厚の0.2μmで形成する。

【0036】続いて、前記反射膜2上の反射領域4および反射膜2のない透過領域5に、第2層目のカラーフィルタ層3bを顔料分散法などにより、感光性着色材料の塗布、露光、現像を繰り返して0.8μmの厚さで形成する。

【0037】そして、第2カラーフィルタ層3bの上には、このカラーフィルタ層3bを透明電極を形成するとき等の損傷から保護するとともに平滑化するために保護膜6を形成する。

【0038】その後、図示しないが、保護膜6上に透明電極を形成するとともに、カラーフィルタが形成されない透明基板1にも所定位置に透明電極を形成し、それぞれ配向制御膜を形成し、2つの透明電極基板をスペーサを介してシール材により貼り合わせ、所定位置でパネルを分断するとともに、開口された液晶注入口から液晶セル内に液晶7を注入・封止することで液晶表示パネルを完成させる。その後、偏光板を取り付け、さらに透明基板1の後方位置にバックライトユニットが取り付けられる。

【0039】したがって、本第1実施例によれば、透過領域5に第1カラーフィルタ層3aを色調整層として形成するため、透過領域5における光の色特性を反射領域4における光の色特性に容易に一致させることができるとともに、透過領域5および反射領域4のカラーフィルタ層3bの上面位置を一致させることができ、液晶層ギャップを均一化することができる。

【0040】つぎに、本発明の半透過型液晶表示パネルの製造方法の第2実施形態について説明する。

【0041】本第2実施形態の半透過型液晶表示パネルの製造方法は、透明基板1上に反射膜2が配置されている部分と配置されていない部分とを形成し、それぞれ反射領域4と透過領域5とする。続いて前記反射膜2上の反射領域4または反射膜2が形成されていない透過領域5のいずれか一方にのみカラーフィルタ層3c、3dを形成する。このとき、各カラーフィルタ層3c、3dの色純度を同一にしてもよいし、異なるようにしてもよい。その後、まだカラーフィルタ層3c、3dが形成されていない他方の領域にカラーフィルタ層3c、3dを形成する。

【0042】このような第2実施形態の半透過型液晶表示パネルの製造方法について、より具体的な実施例2を図3を参照しつつ説明する。

【0043】本実施例2の半透過型液晶表示パネルの製造方法は、まず、透過領域5に形成するカラーフィルタ層3cについて色調整が必要であれば、あらかじめ着色材料の色調整を行っておく。

【0044】そして、ガラス材料またはプラスチック材料からなる透明基板1上の全面に蒸着法あるいはスパッタ法等によりアルミ材料からなる反射膜2を0.2μmの膜厚に形成し、フォトリソ法によりパターンニングして透過領域5とする部分の反射膜2をエッチングする。これにより1ドット内に反射膜2を備えた反射領域4と反射膜2を備えない透過領域5とを形成する。

【0045】続いて、顔料分散法などにより、感光性着色材料の塗布、露光、現像を繰り返し、透過領域5に赤、緑、青の各色についてカラーフィルタ層3cを1.0μmで形成する。

【0046】続いて、同様の方法によって反射領域4の反射膜2上に0.8μmのカラーフィルタ層3dを形成し、透過領域5のカラーフィルタ層3cの上面位置を一致させる。

【0047】そして、透過領域5および反射領域4のカラーフィルタ層3dの上に保護膜6を形成する。その後、実施例1と同様の工程を経て液晶表示パネルを完成させる。

【0048】したがって、本実施例2によれば、反射領域4および透過領域5におけるカラーフィルタ層3c、3dをそれぞれ別個の過程において形成するため、両領域での光の色特性が一致するようにカラーフィルタ層3

c、3dの厚さや色特性を適当に調整することができ、カラー画像表示を一致させることができるとともに、液晶層ギャップを均一化することができる。

【0049】なお、本発明は、前述した実施の形態に限定されるものではなく、必要に応じて種々の変更が可能である。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように請求項1に係る発明によれば、透過領域において光が透過するカラーフィルタ層の距離を反射領域において光が通過するカラーフィルタ層の距離に近づけることができるため、両領域を経て表示されるカラー画像の色特性を近似させ、カラー画像の色味を改善させることができる。

【0051】また、請求項2に係る発明によれば、反射領域および透過領域のカラーフィルタ層の色純度を任意に設定することができるため、両領域のカラーフィルタ層の色特性を最適な状態で確実に一致させることができる。

【0052】また、請求項3に係る発明によれば、請求項1または請求項2に係る発明の効果に加えて、反射領域および透過領域の液晶層ギャップを均一に保持することができる。

【0053】また、請求項4に係る発明によれば、透過領域において光が透過するカラーフィルタ層の距離が、反射領域において反射して光が通過するカラーフィルタ層の距離に、第1カラーフィルタ層の厚さ分だけ近づけ\*

ることができるため、両領域を経て表示されるカラー画像の色特性を近似させることができる。

【0054】また、請求項5に係る発明によれば、両領域での光の色特性が一致するようにカラーフィルタ層の厚さや色特性を適当に調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る半透過型液晶表示パネルのカラーフィルタ層の構造を示す図

【図2】 本発明に係る半透過型液晶表示パネルの製造方法の実施例1を示す一部を省略した工程図

【図3】 本発明に係る半透過型液晶表示パネルの製造方法の実施例2を示す一部を省略した工程図

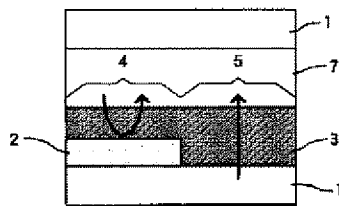
【図4】 従来の半透過型液晶表示パネルのカラーフィルタ層の構造を示す図

【図5】 従来の液晶表示パネルの製造方法を示す一部を省略した工程図

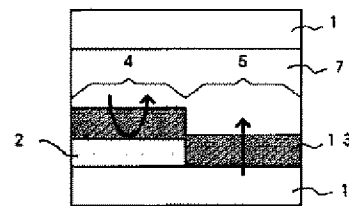
【符号の説明】

- 1 透明基板
- 2 反射膜
- 3 カラーフィルタ層
- 3 a 第1カラーフィルタ層
- 3 b 第2カラーフィルタ層
- 3 c 透過領域側のカラーフィルタ層
- 3 d 反射領域側のカラーフィルタ層
- 4 反射領域
- 5 透過領域

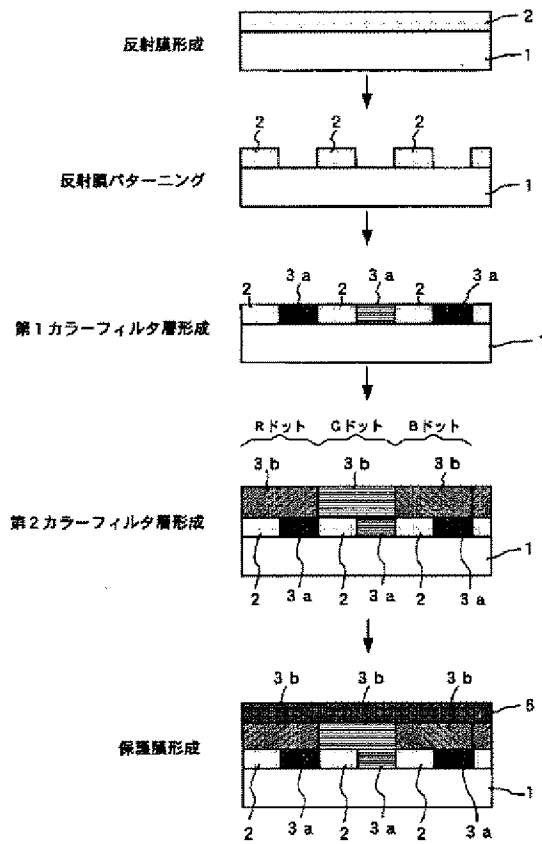
【図1】



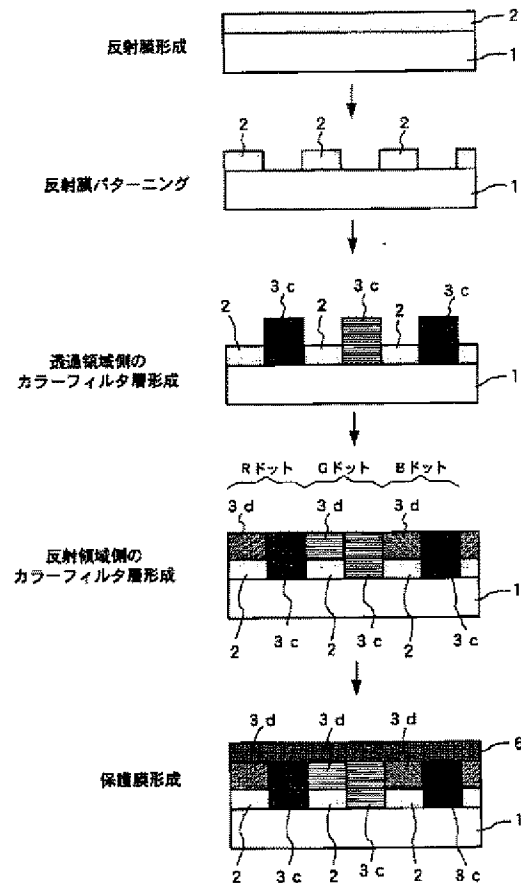
【図4】



【図2】



【図3】



【図5】

